



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **111052** (13) **C2**  
(51) МПК**G11B 5/024** (2006.01)**G06F 12/14** (2006.01)**G06F 21/80** (2013.01)**G06F 21/86** (2013.01)ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД****(21)** Номер заявки: **а 2015 05126****(22)** Дата подання заявки: **25.05.2015****(24)** Дата, з якої є чинними права на винахід: **10.03.2016****(41)** Публікація відомостей про заявку: **10.09.2015, Бюл.№ 17****(46)** Публікація відомостей про видачу патенту: **10.03.2016, Бюл.№ 5****(72)** Винахідник(и):**Болюх Володимир Федорович (UA),  
Лучук Володимир Феодосійович (UA),  
Щукін Ігор Сергійович (UA)****(73)** Власник(и):**Болюх Володимир Федорович,  
вул. Гвардійців Широнінців, 18-г, кв. 82, м.  
Харків-120, 61120 (UA),  
Лучук Володимир Феодосійович,  
пров. Ногіна, 11, кв. 5, м. Харків-93, 61093  
(UA),  
Щукін Ігор Сергійович,  
вул. Командарма Уборевича, 30-в, кв. 147,  
м. Харків-136, 61136 (UA)****(56)** Перелік документів, взятих до уваги експертизою:RU 2486583 C1, 27.06.2013  
UA 107403 C2, 25.12.2014  
UA 97477 C2, 27.02.2012  
UA 107733 C2, 10.02.2015  
RU 2394285 C1, 10.02.2015  
DE 19756286 A1, 17.06.1999  
US 2004103302 A1, 27.05.2004  
US 2003132329 A1, 17.07.2003**(54) ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИЙ УДАРНИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ МЕХАНІЧНОЇ І ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ ДІЇ****(57)** Реферат:

Об'єкт винаходу: електромеханічний ударний перетворювач механічної і електромагнітної дії.  
Галузь застосування: захист інформації, більш конкретно, до техніки захисту інформації на цифрових накопичувачах при виникненні небезпеки її витоку, при якому здійснюється знищення інформації як на підставі отримання сигналів про спробу несанкціонованого проникнення, так і за бажанням користувача.

Суть винаходу: електромеханічний ударний перетворювач механічної і електромагнітної дії, призначений для захисту інформації на цифровому накопичувачі при несанкціонованому доступі, складається з феромагнітного корпусу 1, всередині якого коаксіально вздовж центральної осі 2 розташовані індуктор 3, електропровідний яркір 4 і феромагнітний бойок 5. феромагнітний бойок 5 виконаний з прямою циліндричною ділянкою і загостреним кінцем, направленим в бік цифрового накопичувача інформації 6. Котушка індуктора 3 намотана на напрямну втулку 7. Яркір 4 з'єднаний з силовим диском 8, на якому встановлений циліндричний штовхач 9. Між циліндричним штовхачем 9 і бойком 5 розташовано ряд радіально рухомих елементів 10. Кожний елемент 10 має плоску зовнішню поверхню 10а, перпендикулярну до центральної осі 2, плоску зовнішню 10б і плоску внутрішню 10в бокові поверхні, виконані з нахилом, причому плоска зовнішня поверхня рухомого елемента шляхом ковзання взаємодіє з

UA 111052 C2

пласкою поверхнею упора, прикріпленого до зовнішньої кришки феромагнітного корпусу, плоска зовнішня бокова поверхня рухомого елемента збігається і шляхом ковзання взаємодіє з плоскою боковою поверхнею циліндричного штовхача, а плоска внутрішня бокова поверхня рухомого елемента збігається і шляхом ковзання взаємодіє з плоскою боковою поверхнею кінцевої частини прямої циліндричної ділянки бойка, при цьому суміжні радіально рухомі елементи з'єднані між собою за допомогою пружних елементів.

Технічний результат: підвищення ефективності захисту інформації, розміщеної на цифровому накопичувачі, при виникненні небезпеки її витоку.

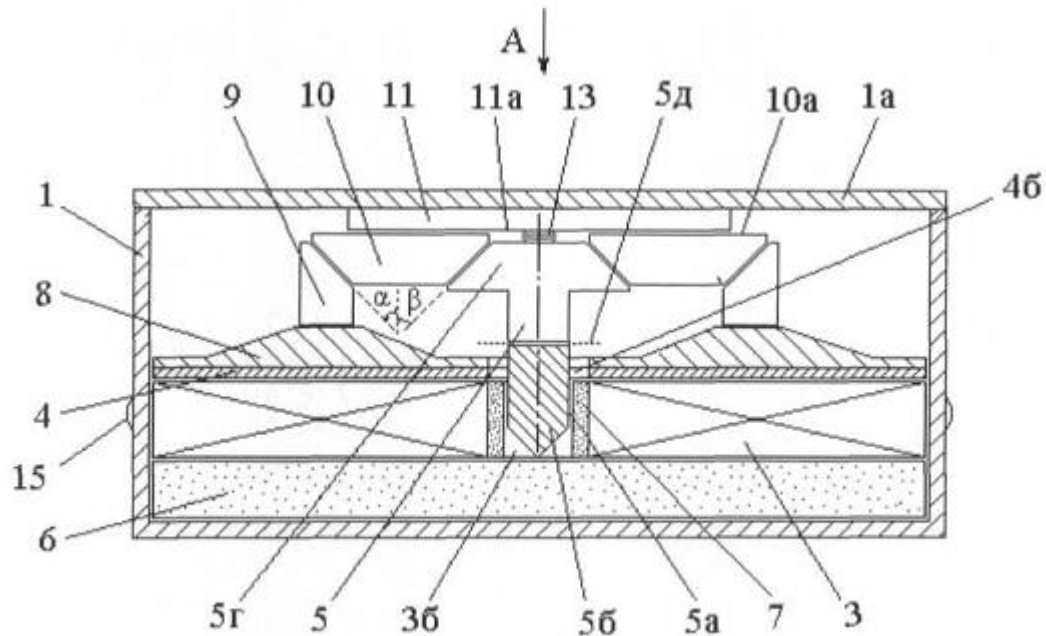


Fig. 1

Винахід належить до техніки захисту інформації, більш конкретно, до техніки захисту інформації на цифрових накопичувачах при виникненні небезпеки її витоку, при якому відбувається знищення інформації як на підставі отримання сигналів про спробу несанкціонованого проникнення, так і за бажанням користувача.

Відомий пристрій захисту інформації від звернень до пам'яті комп'ютера сторонніх користувачів, де поряд з операцією завдання пароля на санкціонований доступ до інформації, що міститься в пам'яті комп'ютера, здійснюють додаткову операцію знищення (стирання) конфіденційної інформації після закінчення заданого періоду часу, тривалість якого наперед обирають меншою за час, необхідний сторонньому користувачу для несанкціонованого здобуття інформації інструментальними засобами. Для цього всередину комп'ютера вбудовують додатковий таймер, і пристрій керування виробляє по сигналу таймера команду на стирання [1].

Недоліком даного пристрою є можливість доступу до пам'яті комп'ютера при вимкненому стані комп'ютера, захист від звернень до пам'яті комп'ютера сторонніх користувачів здійснюється лише до етапу введення пароля, після введення пароля доступ до пам'яті відкритий.

Відомим є спосіб захисту інформації шляхом стирання запису на цифровому магнітному накопичувачі, який базується на створенні магнітного поля і дії ним на магнітний накопичувач, намагнічуючи його до насичення [2]. Відоме технічне рішення дозволяє здійснити знищення інформації шляхом стирання за рахунок намагнічування магнітного накопичувача до насичення за допомогою знакозмінного магнітного поля, створюваного стираючою системою, яка пересувається вздовж всього накопичувача.

Однак використання відомого способу не дозволяє здійснити швидке знищення інформації і потребує великих енергетичних витрат внаслідок необхідності підтримання незатухаючого магнітного поля протягом всього процесу стирання інформації на магнітному диску.

Відомим є спосіб захисту інформації шляхом стирання запису на цифровому магнітному накопичувачі, який включає намагнічування магнітного накопичувача до насичення і розмагнічування його по всьому об'єму серією різнополярних затухаючих імпульсів, виникаючих в коливальному контурі [3]. Пристрій для реалізації даного способу містить джерело постійної напруги, резонансний контур, виконаний з циліндричної котушки індуктивності і конденсатора, підйомний пристрій для переміщення магнітних накопичувачів в вертикальній площині.

Недоліком відомого технічного рішення є необхідність використання ємнісного накопичувача енергії, розрахованого на високу (більше 3 кВ) напругу, використання для заряду неполярного ємнісного накопичувача енергії, що сильно збільшує розміри пристрою, громіздкість котушки індуктивності (маса більше 700 кг). Все це призводить до значного збільшення тривалості стирання. Крім того, наявність підйомного пристрою суттєво ускладнює це технічне рішення, роблячи його менш надійним.

Відомим є пристрій стирання інформації на магнітному накопичувачі, який містить джерело постійної напруги, паралельний коливальний контур, виконаний з котушки індуктивності і конденсатора, двопозиційний ключ і полярний ємнісний накопичувач енергії, який підключається двопозиційним ключем поперемінно до джерела постійної напруги і до котушки коливального контуру, яка виконана у вигляді одношарової спіральної плоскої котушки [4].

Однак, як показують дослідження, після процесу намагнічування/розмагнічування магнітного накопичувача інформацію можна відновити за допомогою спеціальних програм. Магнітний цифровий накопичувач інформації має, як правило, захист від дії зовнішніх магнітних полів, наприклад, зовнішні електромагнітні і магнітні екрани, виконані, відповідно, з електропровідного і феромагнітного матеріалів. Тому ефективність відомого пристрою стирання інформації шляхом намагнічування/розмагнічування магнітного накопичувача є недостатньо високою.

Відомим є пристрій захисту інформації при виникненні небезпеки її витоку, який містить джерело постійної напруги, індуктор, виконаний у вигляді одношарової спіральної плоскої котушки, двопозиційний ключ і полярний ємнісний накопичувач енергії, який підключається двопозиційним ключем поперемінно до джерела постійної напруги і до індуктора, при цьому між цифровим накопичувачем інформації і індуктором, жорстко закріпленим за допомогою кріпильної пластини відносно накопичувача інформації, коаксіально розміщені якір, виконаний у вигляді механічно з'єднаних і прилягаючих один до одного електропровідного і ударного дисків, бойок з розширеним опорним і загостреним ударним кінцями і зворотний елемент, причому електропровідний диск якоря розташований суміжно з індуктором, ударний диск якоря встановлений напроти розширеного опорного кінця бойка, а зворотний елемент, виконаний, наприклад, у вигляді коаксіальної пружини, розташований між цифровим накопичувачем інформації і ударним диском якоря, причому розширений опорний кінець бойка з'єднаний з

коаксіально встановленим напрямним штирем, який проходить через центральні отвори в якорі і каркасі індуктора з напрямним виступом, жорстко закріпленим відносно кріпильної пластини індуктора [5].

Недоліком відомого пристрою є значна висота елементів, розміщених між індуктором і цифровим накопичувачем інформації. Крім того, зворотньо-поступальне переміщення якоря пов'язане з труднощами виконання напрямних елементів, налагодження і монтажу пристрою.

Відомим є пристрій захисту інформації на цифровому USB флеш-накопичувачі від несанкціонованого доступу, який містить каркас, до одного боку якого прикріплені два індуктори, центральні осі яких перехрещуються з поздовжньою віссю каркаса, а на протилежному боці каркаса закріплено третій індуктор таким чином, що його центральна вісь розташована по середині між центральними осями протилежно встановлених індукторів, при цьому індуктори з'єднані послідовно між собою і з кожним індуктором коаксіально розташовані рухомі якір, ударний диск і бойок, загострений кінець якого направлений в бік цифрового накопичувача [6].

Даний пристрій працює одноразово, має відносно малі габарити і масу і може ефективно використовуватися для постійного зберігання і переносу цифрового USB флеш-накопичувача власником, наприклад в кармані піджака або в портфелі.

Недоліком відомого пристрою є підвищена складність конструкції, технології виготовлення, налагодження і збірки, що обумовлено наявністю трьох особливим чином встановлених вузлів, які включають індуктор, якір, ударний диск і бойок. Послідовне з'єднання трьох індукторів зменшує струм в кожному з них в три рази у порівнянні зі струмом в одному індукторі. Навіть, якщо індукований струм в якорі зменшується в аналогічне число разів, то електродинамічна сила між якорем і індуктором знижується принаймні в квадратичній залежності, тобто в дев'ять разів. В результаті сумарна сила від трьох бойків виявляється нижче, ніж від аналогічного одного бойка. Крім того, три бойки забезпечують не концентровану, а розосереджену силу на цифровий USB флеш-накопичувач, що може виявитись недостатнім для його деформування.

Найбільш близьким за технічною суттю і результату, що заявляється, є електромеханічний пристрій захисту інформації на цифровому USB флеш-накопичувачі від несанкціонованого доступу [7], який містить виконаний з феромагнітного матеріалу каркас, всередині якого коаксіально розташовані рухомі електропровідний якір, феромагнітний бойок і індуктор, виконаний у вигляді плоскої котушки, до якого підключається ємнісний накопичувач енергії, плоска поверхня якоря прилягає до індуктора, бойок виконаний з напрямним штирем і загостреним загартованим кінцем, направлений в бік цифрового накопичувача, причому напрямний штир розташований в центральних отворах індуктора і якоря, електропровідний якір з'єднаний з феромагнітним бойком і виконаний у вигляді диска з внутрішньою циліндричною втулкою, торець якої упирається в розширену циліндричну частину бойка, причому зовнішні діаметри втулки і розширеної частини бойка однакові, нижня стінка каркаса виконана з вигином для цифрового USB флеш-накопичувача, дві подвійні плоскі пружини, розміщені вздовж поздовжньої осі каркаса, зафіксовані відносно його поперечних стінок.

Пристрій-прототип має малі габарити, підвищену надійність і забезпечує підвищену силову дію на бойок за рахунок підсумовування направлених в бік цифрового накопичувача сил електродинамічного відштовхування, діючих з боку індуктора на електропровідний якір, і сил електромагнітного тяжіння, діючих з боку індуктора на розширену циліндричну частину феромагнітного бойка.

Однак в даному пристрої феромагнітний бойок здійснює деформування, наприклад пробивання цифрового накопичувача, тільки на одній його ділянці. Це дозволяє при необхідності зняти інформацію з недеформованих ділянок цифрового накопичувача після несанкціонованого доступу і відповідної обробки.

Як показує практика інформаційної безпеки, для більш ефективного знищення інформації на цифровому накопичувачі при виникненні небезпеки її витоку, необхідно використовувати комплексну як ударно-механічну дію, так і електромагнітну дію на різні ділянки накопичувача. Однак в пристрої-прототипі електропровідний якір своїми індукованими струмами екранує імпульсні магнітні поля, збуджені індуктором, від цифрового накопичувача.

Задачею винаходу є підвищення ефективності захисту інформації, розміщеної на цифровому накопичувачі, при виникненні небезпеки її витоку за рахунок механічної та електромагнітної дії.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що у відомому електромеханічному пристрої захисту інформації на цифровому накопичувачі при несанкціонованому доступі, який містить феромагнітний корпус, всередині якого коаксіально вздовж центральної осі розташовані індуктор, виконаний у вигляді плоскої котушки, до якого підключається ємнісний накопичувач енергії, електропровідний якір, плоска поверхня якого розташована суміжно з плоскою

поверхнею індуктора, і феромагнітний бойок, виконаний з прямою циліндричною ділянкою, розташованою в центральних отворах індуктора і якоря, і загостреним загартованим кінцем, направленим в бік цифрового накопичувача інформації, у відповідності з винаходом, що пропонується, котушка індуктора, яка розташована між цифровим накопичувачем інформації і електропровідним якорем, намотана на пряму втулку, всередині якої розташована пряма циліндрична ділянка бойка з загостреним кінцем, на силовому диску, з'єднаним з якорем, встановлений циліндричний штовхач, який містить плоску бокову поверхню, нахилена до центра індуктора, плоска бокова поверхня кінцевої частини прямої циліндричної ділянки бойка, що виступає за площину силового диска, виконана з нахилом від центра індуктора, між циліндричним штовхачем і бойком, упорядковано відносно центральної осі, розташовано принаймні два радіально рухомих елементи, кожен з яких має плоску зовнішню поверхню, перпендикулярну до центральної осі, плоскі зовнішню і внутрішню бокові поверхні, виконані з нахилом, причому плоска зовнішня поверхня рухомого елемента взаємодіє шляхом ковзання з плоскою поверхнею упора, прикріпленого до зовнішньої кришки феромагнітного корпусу, плоска зовнішня бокова поверхня рухомого елемента збігається і шляхом ковзання взаємодіє з плоскою боковою поверхнею циліндричного штовхача, а плоска внутрішня бокова поверхня рухомого елемента збігається і шляхом ковзання взаємодіє з плоскою боковою поверхнею кінцевої частини прямої циліндричної ділянки бойка, при цьому суміжні радіально рухомі елементи з'єднані між собою за допомогою пружних елементів.

Крім того, кінцева частина прямої циліндричної ділянки бойка виконана радіально розширеною.

Крім того, пряма циліндрична ділянка феромагнітного бойка розділена на дві частини площиною, перпендикулярною центральній осі.

Крім того, феромагнітний боек з'єднаний з феромагнітним корпусом зворотною пружиною.

Крім того, радіально рухомі елементи виконані у формі прямокутника.

Крім того, радіально рухомі елементи виконані з радіальним розширенням назовні.

Крім того, циліндричний штовхач, встановлений на силовому диску, розділений на дві частини площиною, перпендикулярною центральній осі, так, що між ними розташована аксіально стискувана пружина, причому нижня частина циліндричного штовхача, прикріплена до силового диска, виконана у формі диска з зовнішньою обичайкою, що охоплюють верхню частину циліндричного штовхача з плоскою боковою поверхнею, нахиленою до центра індуктора, причому нижня частина циліндричного штовхача взаємодіє з прикріпленими до феромагнітного корпусу храповими опорами, які забезпечують її переміщення вгору і запобігають переміщенню вниз.

Крім того, пряма втулка феромагнітного бойка виконана з ізоляційного матеріалу.

Крім того, котушка індуктора зафіксована в ізоляційному корпусі.

Крім того, котушка індуктора, пряма втулка і ізоляційний корпус виконані за допомогою епоксидного компаунда у вигляді монолітного вузла, який зафіксований відносно бокових стінок каркаса, причому суміжні торцеві поверхні котушки, втулки і корпусу розташовані в єдиній площині.

Крім того, аксіально стискувана пружина виконана плоскою в формі порожнього диска.

Крім того, плоска бокова поверхня циліндричного штовхача нахилена до центра індуктора під кутом 40-50 градусів.

Крім того, плоска бокова поверхня кінцевої частини прямої циліндричної ділянки бойка виконана з нахилом від центра індуктора під кутом 40-50 градусів.

Розташування котушки індуктора між цифровим накопичувачем інформації і електропровідним якорем дозволяє одночасно діяти на цифровий накопичувач і імпульсним магнітним полем і механічно його деформувати за допомогою бойка з загостреним кінцем. Пряма ізоляційна втулка при цьому служить каркасом для котушки індуктора і прямим елементом для бойка, запобігаючи електричному контакту указаних елементів.

Наявність циліндричного штовхача з плоскою боковою поверхнею і циліндричної ділянки бойка з плоскою боковою поверхнею, між якими розташовані радіально рухомі елементи з плоскими боковими поверхнями, забезпечує при їх взаємній ковзній взаємодії переміщення бойка в напрямку цифрового накопичувача при переміщенні циліндричного штовхача в напрямку від цифрового накопичувача.

Пружні елементи забезпечують радіально рухомих елементів взаємну фіксацію і можливість переміщення.

При виконанні кінцевої частини прямої циліндричної ділянки бойка радіально розширеною можна забезпечити велику площу взаємодії бойка з радіально рухомих елементами.

При розділенні прямої циліндричної ділянки феромагнітного бойка на дві частини можна одну частину з загостреним бойком не виймати з масиву цифрового накопичувача, в той час як другу частину можна повертати за допомогою зворотної пружини у початкове положення для наступного робочого циклу.

5 Якщо радіально рухомі елементи виконані в формі прямокутника, то це спрощує технологію їх виготовлення. А якщо ці елементи виконані з радіальним розширенням назовні, то збільшується площа взаємодії з диском, що штовхає.

10 При інерційності взаємного переміщення бойка, радіально рухомих елементів і циліндричного штовхача, останній доцільно розділити на дві частини так, щоби між ними була розташована аксіально стискувана плоска пружина в формі порожнистого диска. В цьому випадку храпова опора утримує нижню частину циліндричного штовхача після переміщення якоря, а указана пружина з деякою затримкою в часі забезпечує взаємне переміщення радіально рухомих елементів і бойка.

15 При фіксації котушки індуктора в ізоляційному корпусі і виконанні їх у вигляді монолітного вузла за допомогою епоксидного компаунда конструкція стає механічно надійною. Її легко зафіксувати відносно бокових стінок каркаса так, щоб суміжні торцеві поверхні котушки, втулки і корпуса були розташовані в єдиній площині.

20 Нахил до центра індуктора плоскої бокової поверхні циліндричного штовхача під кутом 40-50 градусів і нахил від центра індуктора плоскої бокової поверхні кінцевої частини прямої циліндричної ділянки бойка під кутом 40-50 градусів сприяє найбільш ефективним як їх ковзання з радіально рухомих елементами, так і переміщенню бойка в напрямку цифрового накопичувача інформації.

На фіг. 1 показано поперечний переріз електромеханічного ударного перетворювача механічної і електромагнітної дії в початковому стані;

25 На фіг. 2 - вигляд А на фіг. 1 без упора і зовнішньої кришки феромагнітного корпуса перетворювача, у якого радіально рухомі елементи виконані в формі прямокутника;

На фіг. 3 - вигляд на фіг. 2 перетворювача, у якого радіально рухомі елементи виконані з радіальним розширенням назовні;

На фіг. 4 - поперечний перетворювача на фіг. 1 при роботі;

30 На фіг. 5 - вигляд Б на фіг. 4 без упора і зовнішньої кришки феромагнітного корпуса перетворювача;

На фіг. 6 - поперечний переріз перетворювача на фіг. 1, якого циліндричний штовхач розділений на дві частини, в початковому стані;

На фіг. 7 - поперечний переріз перетворювача на фіг. 6 при роботі;

35 На фіг. 8 - вигляд I на фіг. 6;

На фіг. 9 - вигляд II на фіг. 7.

40 Електромеханічний ударний перетворювач механічної і електромагнітної дії, призначений для захисту інформації на цифровому накопичувачі при несанкціонованому доступі, складається з феромагнітного корпуса 1, всередині якого коаксіально вздовж центральної осі 2 розташовані індуктор 3, електропровідний якір 4 і феромагнітний боек 5.

45 До індуктора 3, виконаному у вигляді плоскої котушки, підключається ємнісний накопичувач енергії (на фіг. не показаний). Плоска поверхня 4а електропровідного якоря 4 розташована суміжно з плоскою поверхнею 3а індуктора 3. Феромагнітний боек 5 виконаний з прямою циліндричною ділянкою 5а і загостреним загартованим кінцем 5б, направленим в бік цифрового накопичувача інформації 6. Напрямна циліндрична ділянка 5а бойка розташована в центральних отворах індуктора 3б і якоря 4б.

Індуктор 3 розташований між цифровим накопичувачем інформації 6 і електропровідним якорем 4. Котушка індуктора 3 намотана на напрямну втулку 7, всередині якої розташована напрямна циліндрична ділянка 5а і загострений кінець 5б бойка.

50 Напрямна втулка 7 феромагнітного бойка 5 виконана з ізоляційного матеріалу, наприклад, з склотекстоліту. Якір 4 з'єднаний з силовим диском 8, на якому встановлений циліндричний штовхач 9. Штовхач 9 має плоску бокову поверхню 9а, нахилу до центра індуктора 3 під кутом  $\alpha=40-50$  градусів.

55 Плоска бокова поверхня 5в кінцевої частини 5г прямої циліндричної ділянки 5а бойка виступає за площину силового диска 8 і виконана з нахилом від центра індуктора 3 під кутом  $\beta=40-50$  градусів. Кінцева частина 5г прямої циліндричної ділянки 5а бойка виконана радіально розширеною. Напрямна циліндрична ділянка 5а бойка розділена площиною 5д, перпендикулярною центральній осі 2, на дві частини - нижню з загостреним загартованим кінцем 5б і верхню з кінцевою частиною 5г. Між циліндричним штовхачем 9 і бойком 5 60 упорядковано відносно центральної осі 2 розташовані, наприклад, чотири радіально рухомих

елементи 10, виконані або в формі прямокутника (фіг. 2), або з радіальним розширенням назовні (фіг. 3). Кожний елемент 10 має плоску зовнішню поверхню 10а, перпендикулярну центральній осі 2, плоску зовнішню 10б і плоску внутрішню 10в бокові поверхні, виконані з нахилом.

5 Плоска зовнішня поверхня 10а рухомого елемента 10 шляхом ковзання взаємодіє з плоскою поверхнею 11а упора 11, прикріпленого до зовнішньої кришки 1а феромагнітного корпусу 1. Плоска зовнішня бокова поверхня 10б рухомого елемента 10 збігається і шляхом ковзання взаємодіє з плоскою боковою поверхнею 9а циліндричного штовхача 9. А плоска внутрішня бокова поверхня 10в рухомого елемента 10 збігається і шляхом ковзання взаємодіє з плоскою боковою поверхнею 5в кінцевої частини 5г напрямної циліндричної ділянки 5а бойка 5.

10 Суміжні радіально рухомі елементи 10 з'єднані між собою за допомогою пружних елементів 12. Феромагнітний бойок 5 з'єднаний з феромагнітним корпусом 1 зворотною пружиною 13. Котушка індуктора 3 зафіксована в ізоляційному корпусі 14. Котушка індуктора 3, напрямна втулка 7 і ізоляційний корпус 14 виконані, завдяки епоксидному компаунду, у вигляді монолітного вузла, який зафіксований відносно бокових стінок каркаса за допомогою кріпильних елементів 15. При цьому суміжні торцеві поверхні котушки, втулки і корпусу розташовані в єдиній площині.

20 На фіг. 6-9 показано електромеханічний ударний перетворювач, у якому циліндричний штовхач 9 розділений на верхню 9в і нижню 9г частини площиною 9б, перпендикулярною центральній осі 2. Між верхньою 9в і нижньою 9г частинами циліндричного штовхача 9 розташована аксіально стискувана пружина 16, яка виконана плоскою в формі порожнистого диска.

25 Нижня частина 9г циліндричного штовхача 9, прикріплена до силового диска 8, виконана в формі диска 9д з зовнішньою обичайкою 9е, які охоплюють верхню частину 9в штовхача. Верхня частина 9в циліндричного штовхача 9 виконана з плоскою боковою поверхнею 9а, нахиленою до центра індуктора 3.

30 Нижня частина 9г циліндричного штовхача 9 взаємодіє з прикріпленими до феромагнітного корпусу храповими опорами 17, які забезпечують її переміщення вгору і запобігають переміщенню вниз. Храпова опора 17 за допомогою опорного елемента 17а з'єднана з феромагнітним корпусом 1 і включає поворотний елемент 17б з пружиною 17в і обмежувач його переміщення 17г, площина якого перпендикулярна центральній осі 2.

Електромеханічний ударний перетворювач механічної і електромагнітної дії працює наступним чином.

35 В початковому стані зворотна пружина 13 притискує феромагнітний бойок 5 до зовнішньої кришки 1а феромагнітного корпусу 1. При цьому плоска бокова поверхня 5в кінцевої частини 5г напрямної циліндричної ділянки 5а бойка 5 взаємодіє з внутрішньою боковою поверхнею 10в рухомого елемента 10. А зовнішня бокова поверхня 10б елемента 10 взаємодіє з плоскою боковою поверхнею 9а циліндричного штовхача 9. Внаслідок такої взаємодії штовхач 9 діє на силовий диск 8, що забезпечує контактування плоскої поверхні 4 електропровідного якоря 4 з плоскою поверхнею 3а індуктора 3.

40 При надходженні сигналу про несанкціонований доступ до цифрового накопичувача інформації 6 відбувається розряд ємнісного накопичувача енергії на індуктор 3. Струм, що тече в котушці індуктора 3, збуджує імпульсне магнітне поле, яке діє на накопичувач 6, знищуючи інформацію, що зберігається. Знищення інформації здійснюється як за рахунок розмагнічування магнітних доменів, так і за рахунок індуктування вихрових струмів в провідникових електронних компонентах накопичувача 6, які їх пошкоджують.

45 Магнітне поле індуктора 3 також індукує вихрові токи в електропровідному якорі 4. При цьому виникають електродинамічні сили, які відштовхують якорь від індуктора (фіг. 4). При переміщенні якоря 4 відбувається переміщення силового диска 8 і циліндричного штовхача 9. Штовхач 9 своєю плоскою боковою поверхнею 9а шляхом ковзання діє на плоску зовнішню бокову поверхню 10б кожного рухомого елемента 10, переміщуючи його в радіальному напрямку до центральної осі 2.

50 При цьому кожний рухомий елемент 10 своєю плоскою зовнішньою поверхнею 10а ковзає по плоскій поверхні 11а упора 11, прикріпленого до зовнішньої кришки 1а феромагнітного корпусу 1. Під час переміщення в радіальному напрямку кожний рухомий елемент 10 своєю плоскою внутрішньою боковою поверхнею 10в шляхом ковзання діє на плоску бокову поверхню 5в кінцевої частини 5г напрямної циліндричної ділянки 5а бойка 5. При такій дії напрямна циліндрична ділянка 5а бойка 5 переміщується всередині напрямної втулки 7 і загостреним кінцем 5б пробиває цифровий накопичувач 6, механічно знищуючи на ньому інформацію, що

зберігається. В початковому стані і під час радіальних переміщень пружні елементи 12 фіксують радіально рухомі елементи 10 між собою від тангенціальних переміщень.

Після припинення дії електродинамічної сили відштовхування верхня частина бойка 5 з кінцевою частиною 5г під дією зворотної пружини повертається в початковий стан, в той час як нижня частина бойка 5 з загостреним загартованим кінцем 5б залишається забитою в цифровому накопичувачі 6. При цьому в початковий стан повертаються радіальна рухомі елементи 10, циліндричний штовхач 9, силовий диск 8 і якір 4. Після цього може здійснюватись повторний розряд ємнісного накопичувача енергії, при якому відбувається подальше забивання нижньої частини бойка 5 з загостреним загартованим кінцем 5б в цифровий накопичувач інформації 6.

При значній інерційності взаємних переміщень елементів циліндричний штовхач 9 розділений на верхню 9в і нижню 9г частини, причому між вказаними частинами розташована аксіально стискувана пружина 16 (фіг. 6, 8).

Нижня частина 9г циліндричного штовхача 9 взаємодіє з прикріпленими до феромагнітного корпусу храповими опорами 17, які забезпечують її переміщення вгору і запобігають переміщенню вниз.

В початковому стані поворотний елемент 17б опори контактує з зовнішньою обичайкою 9е нижньої частини штовхача 9. При розряді ємнісного накопичувача енергії і переміщенні якоря 4 з силовим диском 8 вгору відбувається аналогічне переміщення нижньої частини штовхача 9 (фіг. 7, 9).

Поворотний елемент 17б опори виходить із зіткнення з зовнішньою обичайкою 9е нижньої частини штовхача 9. Під дією пружини 17в поворотний елемент 17б повертається до взаємодії з обмежувачем його переміщення 17г, обмежуючи переміщення вниз нижньої частини 9г циліндричного штовхача 9.

Оскільки верхня частина 9в штовхача за рахунок інерційності в цей час здійснює менше переміщення, то відбувається стискання пружини 16. Ця пружина 16 діє на верхню частину 9в циліндричного штовхача 9, яка своєю плоскою боковою поверхнею 9а шляхом ковзання діє на рухомі елементи 10, а через них і на бойок 5. Таким чином забезпечується деформування бойком 5 цифрового накопичувача 6.

Електромеханічний ударний перетворювач, що пропонується, забезпечує механічну і електромагнітну дію на цифровий накопичувач, знищуючи інформацію, що зберігається на ньому, при несанкціонованому доступі.

Джерела інформації:

1. Пат. RU № 2106686, МПК G06F12/14, 10.03.1998.
2. Пат. JP № 10293903, МПК G11B05/027, 04.11.1998.
3. Пат. US № 5198959, МПК 361-149, 30.05.1993:
4. Пат. RU № 2206131, МПК G11B5/024, 10.06.2003.
5. Пат. RU № 2305329, МПК G11B5/024, 04.07.2005.
6. Пат. RU № 2459237, МПК G06F12/14, 20.08.2012
7. Пат. RU № 2486583, МПК G06F12/14, 27.06.2013 (прототип).

#### ФОРМУЛА ВІНАХОДУ

1. Електромеханічний ударний перетворювач механічної і електромагнітної дії, призначений для захисту інформації на цифровому накопичувачі при несанкціонованому доступі, який містить феромагнітний корпус, всередині якого коаксіально вздовж центральної осі розташовані виконаний у вигляді плоскої котушки індуктор, до якого підключається ємнісний накопичувач енергії, електропровідний якір, плоска поверхня якого розташована суміжно з плоскою поверхнею індуктора, і феромагнітний бойок, виконаний з прямою циліндричною ділянкою, розташованою в центральних отворах індуктора і якоря, і загостреним загартованим кінцем, направленим в бік цифрового накопичувача інформації, який відрізняється тим, що котушка індуктора, яка розташована між цифровим накопичувачем інформації і електропровідним якорем, намотана на напрямну втулку, всередині якої розташована напрямна циліндрична ділянка бойка з загостреним кінцем, на силовому диску, з'єднаному з якорем, встановлений циліндричний штовхач, який містить плоску бокову поверхню, нахилену до центра індуктора, плоска бокова поверхня кінцевої частини прямої циліндричної ділянки бойка, яка виступає за площину силового диска, виконана з нахилом від центра індуктора, між циліндричним штовхачем і бойком упорядковано відносно центральної осі розташовані принаймні два радіально рухомих елементи, кожен з яких має плоску зовнішню поверхню,



- перпендикулярну центральній осі, плоскі зовнішню і внутрішню бокові поверхні, виконані з нахилом, причому плоска зовнішня поверхня рухомого елемента шляхом ковзання взаємодіє з плоскою поверхнею упора, прикріпленою до зовнішньої кришки феромагнітного корпусу, плоска зовнішня бокова поверхня рухомого елемента збігається і шляхом ковзання взаємодіє з
- 5 плоскою боковою поверхнею циліндричного штовхача, а плоска внутрішня бокова поверхня рухомого елемента збігається і шляхом ковзання взаємодіє з плоскою боковою поверхнею кінцевої частини прямої циліндричної ділянки бойка, при цьому суміжні радіально рухомі елементи з'єднані між собою за допомогою пружних елементів.
- 10 2. Електромеханічний ударний перетворювач механічної і електромагнітної дії за п. 1, який **відрізняється** тим, що кінцева частина прямої циліндричної ділянки бойка виконана радіально розширеною.
3. Електромеханічний ударний перетворювач механічної і електромагнітної дії за п. 1, який **відрізняється** тим, що пряма циліндрична ділянка феромагнітного бойка розділена на дві
- 15 частини площиною, перпендикулярною центральній осі.
4. Електромеханічний ударний перетворювач механічної і електромагнітної дії за п. 1, який **відрізняється** тим, що феромагнітний боек з'єднаний з феромагнітним корпусом зворотною пружиною.
5. Електромеханічний ударний перетворювач механічної і електромагнітної дії за п. 1, який
- 20 **відрізняється** тим, що радіально рухомі елементи виконані в формі прямокутника.
6. Електромеханічний ударний перетворювач механічної і електромагнітної дії за п. 1, який **відрізняється** тим, що радіально рухомі елементи виконані з радіальним розширенням назовні.
7. Електромеханічний ударний перетворювач механічної і електромагнітної дії за п. 1, який **відрізняється** тим, що циліндричний штовхач, встановлений на силовому диску, розділений на
- 25 дві частини площиною, перпендикулярною центральній осі, так, що між ними розташована аксіально стискувана пружина, причому нижня частина циліндричного штовхача, прикріплена до силового диска, виконана в формі диска з зовнішньою обичайкою, які охоплюють верхню частину циліндричного штовхача з плоскою боковою поверхнею, нахиленою до центра індуктора, причому нижня частина циліндричного штовхача взаємодіє з прикріпленими до
- 30 феромагнітного корпусу храповими опорами, які забезпечують її переміщення вгору і запобігають переміщенню вниз.
8. Електромеханічний ударний перетворювач механічної і електромагнітної дії за п. 1, який **відрізняється** тим, що пряма втулка феромагнітного бойка виконана з ізоляційного матеріалу.
- 35 9. Електромеханічний ударний перетворювач механічної і електромагнітної дії за п. 1, який **відрізняється** тим, що котушка індуктора зафіксована в ізоляційному корпусі.
10. Електромеханічний ударний перетворювач механічної і електромагнітної дії за п. 6, який **відрізняється** тим, що котушка індуктора, пряма втулка і ізоляційний корпус виконані за допомогою епоксидного компаунда у вигляді монолітного вузла, який зафіксований відносно
- 40 бокових стінок каркаса, причому суміжні торцеві поверхні котушки, втулки і корпуси розташовані в одній площині.
11. Електромеханічний ударний перетворювач механічної і електромагнітної дії за п. 7, який **відрізняється** тим, що аксіально стискувана пружина виконана плоскою в формі порожнистого диска.
- 45 12. Електромеханічний ударний перетворювач механічної і електромагнітної дії за п. 1, який **відрізняється** тим, що плоска бокова поверхня циліндричного штовхача нахилена до центра індуктора під кутом 40-50 градусів.
13. Електромеханічний ударний перетворювач механічної і електромагнітної дії за п. 1, який **відрізняється** тим, що плоска бокова поверхня кінцевої частини прямої циліндричної
- 50 ділянки бойка виконана з нахилом від центра індуктора під кутом 40-50 градусів.

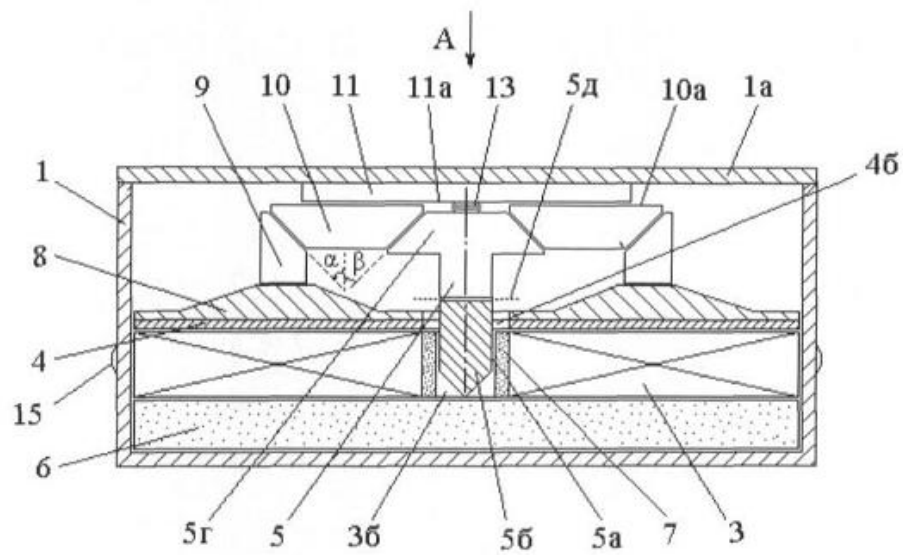


Fig. 1

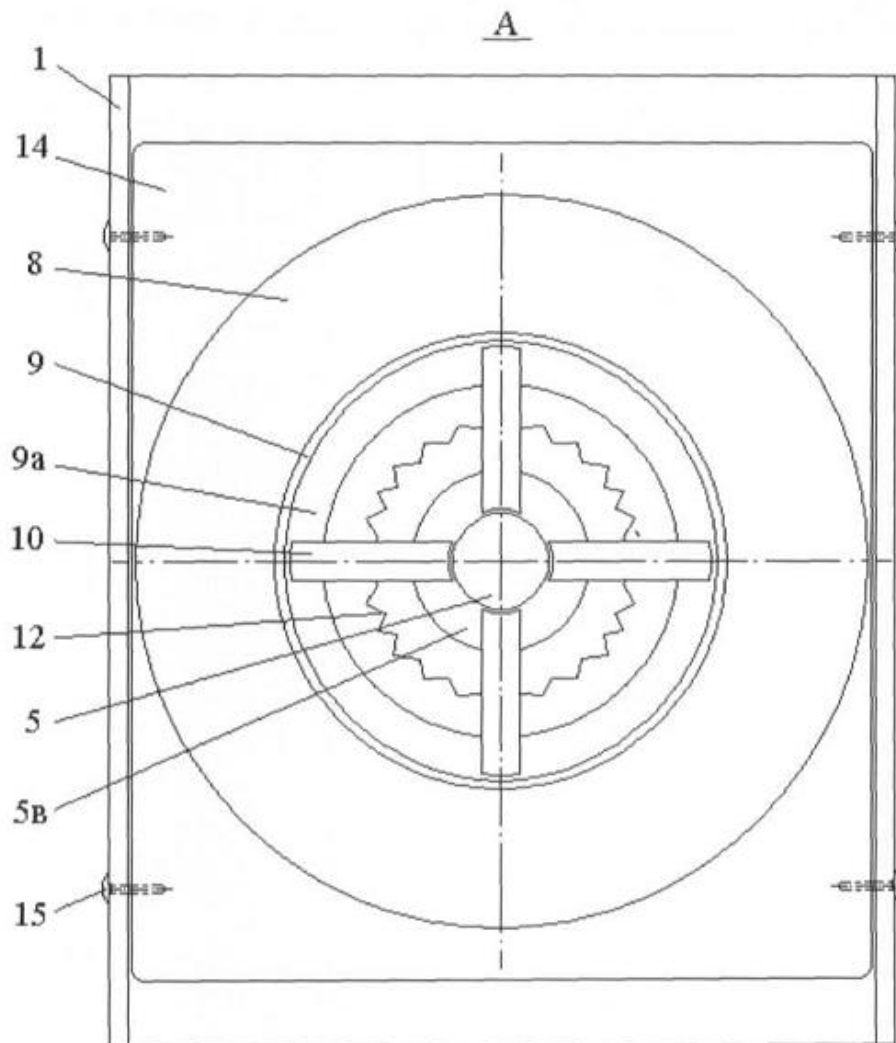


Fig. 2

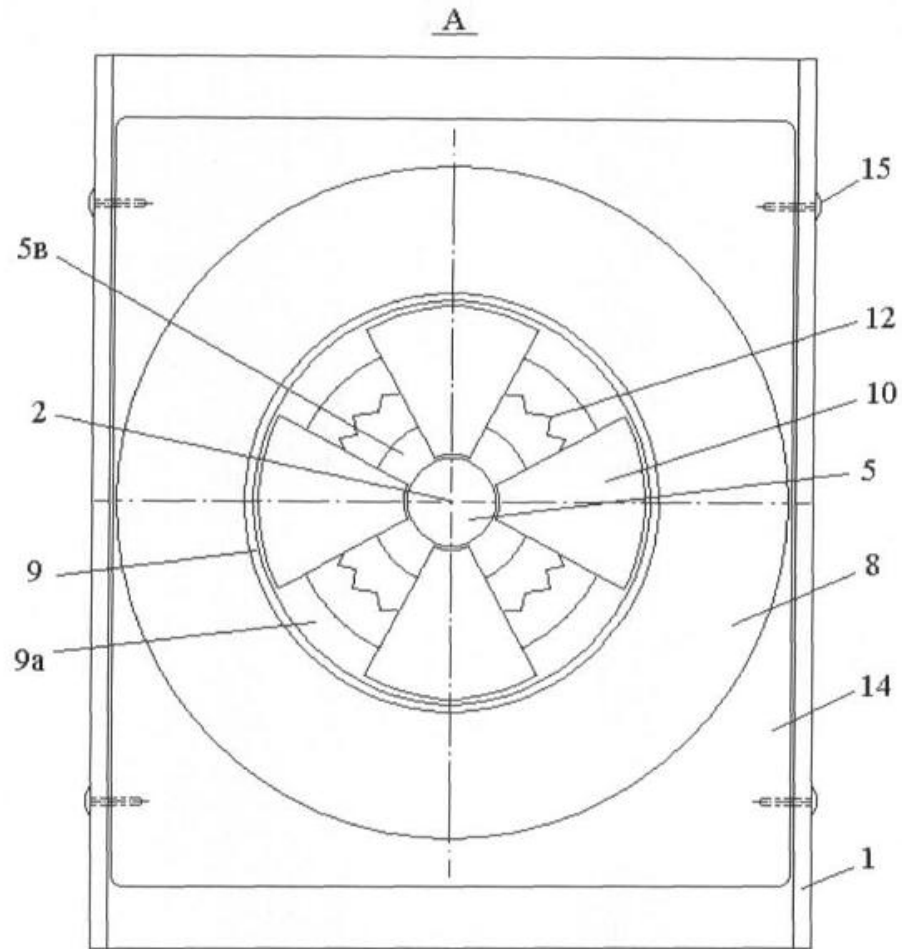


Fig. 3

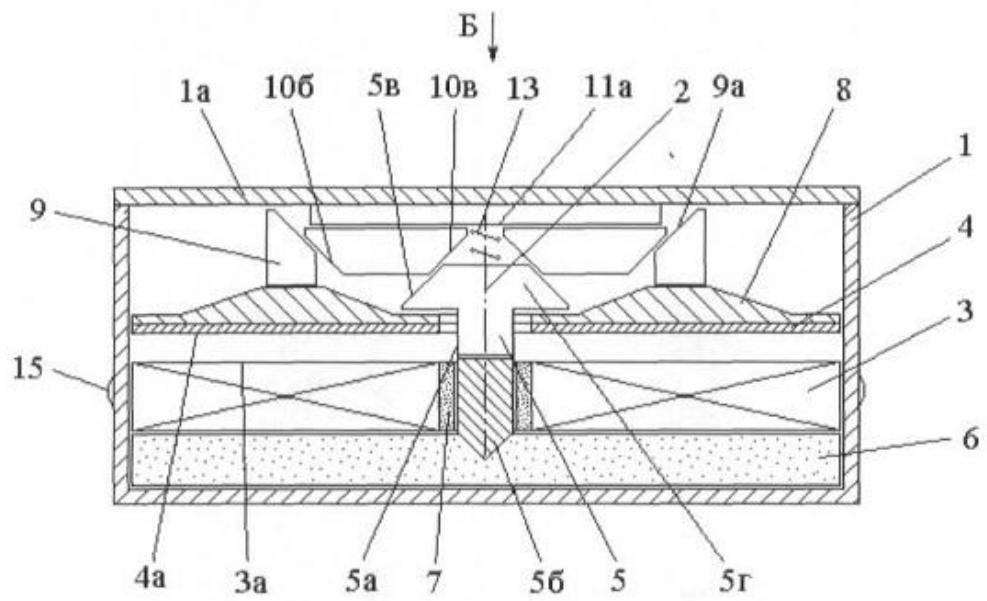


Fig. 4

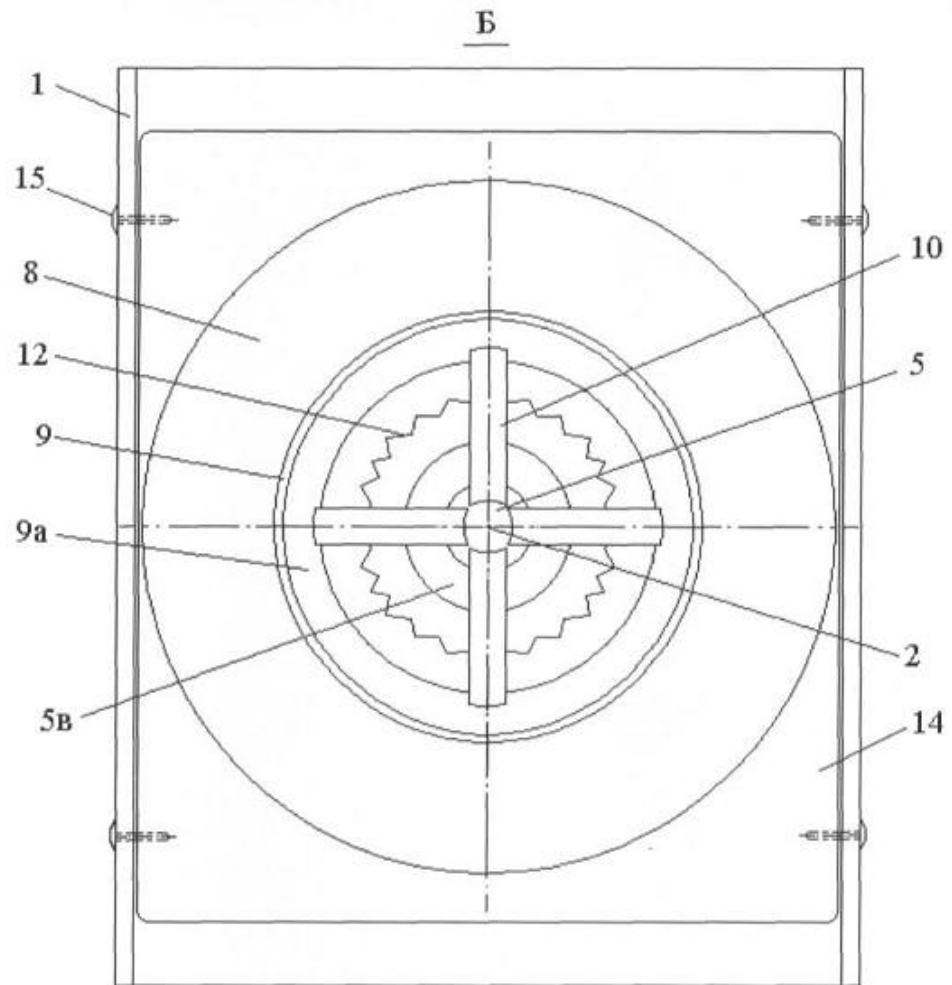


Fig. 5

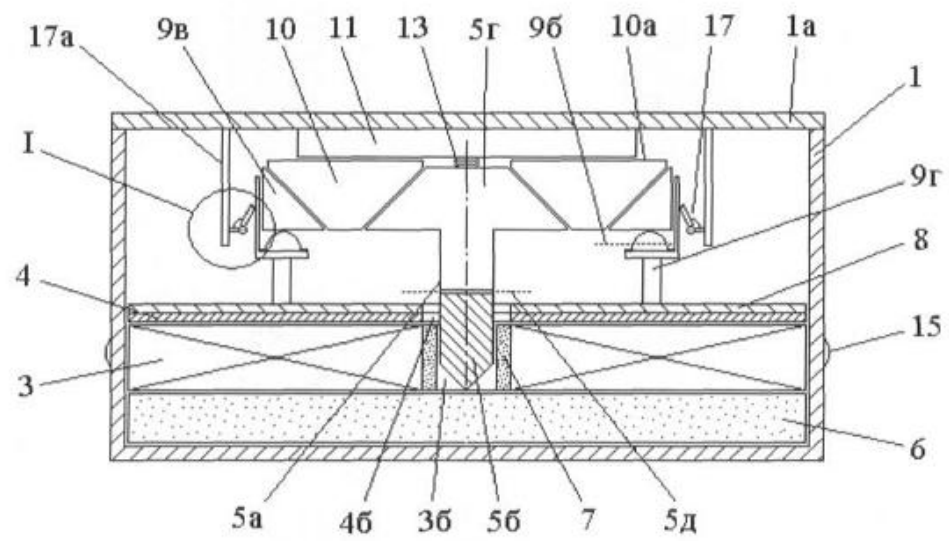


Fig. 6

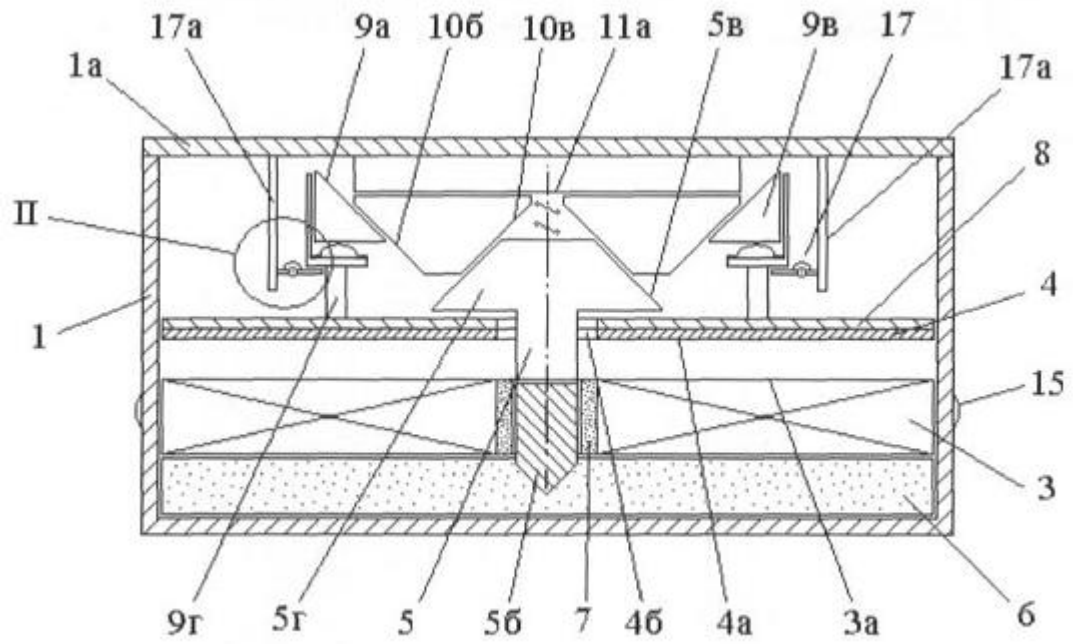


Fig. 7

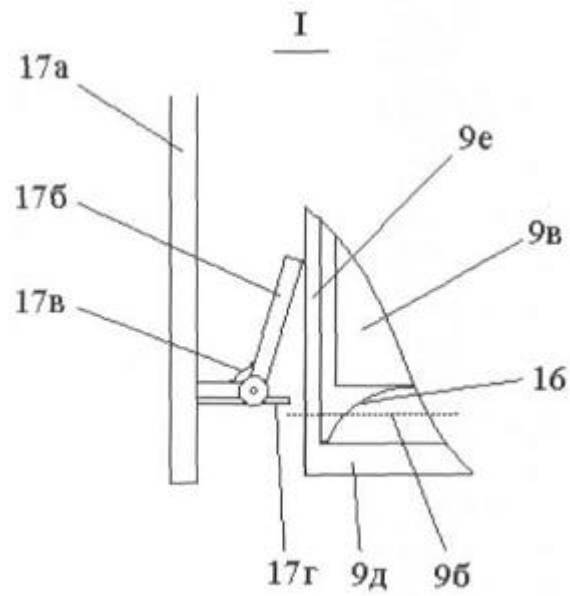


Fig. 8

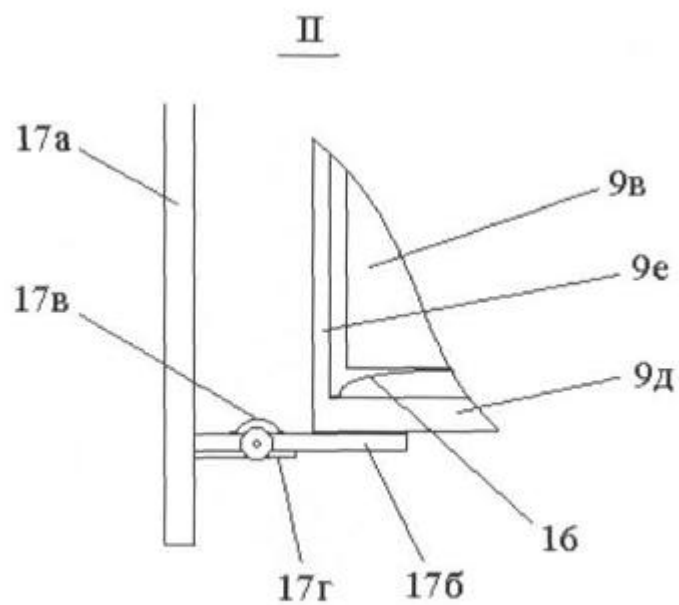


Fig. 9

---

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601